

AC

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-309770

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl.

B29C 47/06  
B29C 47/14  
B29C 47/56  
B29C 47/86  
B29C 47/92  
// B29L 7:00  
B29L 9:00

IDS (2)

(21)Application number : 10-119744

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1998

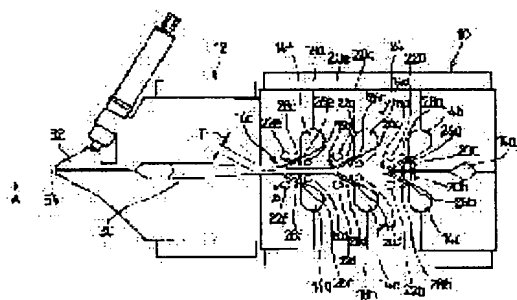
(72)Inventor : IIZUKA HAJIME  
SANO TAKAYOSHI

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR MULTI-LAYER EXTRUSION MOLDING

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and an apparatus for multi-layer extrusion molding wherein flow speed of each molten resin layer is made uniform and a multi-layer sheet/film with no fluctuation of the thickness in the width direction can be easily molded by controlling temp./viscosity of a molten resin material, i.e., controlling as the result resistance on the metal wall face of a feed block by controlling temp./viscosity of the molten resin material.

**SOLUTION:** In a method for multi-layer extrusion molding for molding a multi-layer sheet/film by combining a feed block 10 for laminating molten resin materials fed from a plurality of extruders in multi-layers and making them join together and a T-die connected with the feed block and for molding the multi-layer sheet/film, temp./viscosity of each of fed molten resin material is controlled by performing temp. control of heaters 20a-20f and 22a-22f provided in the feed block 10 to decrease inferior phenomena on the boundary faces of lamination joining together in multi-layers.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The feed block which the laminating of the melting resin ingredient supplied from two or more extruders is carried out [ block ] to a multilayer, and makes it join it, In the multilayer extrusion shaping approach which fabricates a multilayer sheet film combining the monolayer mold T die which connects with said feed block and fabricates a multilayer sheet film The multilayer extrusion shaping approach characterized by controlling the temperature/viscosity of each melting resin ingredient supplied by performing temperature control of the heating heater formed in the feed block, and reducing the defect phenomenon in the laminating interface which joins a multilayer.

[Claim 2] The multilayer extrusion shaping approach according to claim 1 which consists of making the heating heater for body incubation of a feed block, and the heating heater temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient become independent, respectively, forming them, and equalizing temperature/viscosity of a melting resin ingredient, respectively.

[Claim 3] The heating heater temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient is the multilayer extrusion shaping approach according to claim 1 which consists of equalizing temperature/viscosity of a melting resin ingredient by performing control which has arranged near each melting resin passage of the unification section which carries out the laminating of the melting resin ingredient to a multilayer, and became independent, respectively.

[Claim 4] The feed block which the laminating of the melting resin ingredient supplied from two or more extruders is carried out [ block ] to a multilayer, and makes it join it, In the multilayer extrusion shaping equipment constituted so that a multilayer sheet film might be fabricated combining the monolayer mold T die which connects with said feed block and fabricates a multilayer sheet film The heating heater for body incubation of a feed block in a feed block, By making the heating heater temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient become independent, respectively, forming it, controlling the temperature/viscosity of each melting resin ingredient supplied, and equalizing temperature/viscosity of a melting resin ingredient, respectively Multilayer extrusion shaping equipment characterized by constituting so that the defect phenomenon in the laminating interface which joins a multilayer may be reduced.

[Claim 5] If W and the thickness dimension of the outlet are set to T for the outlet width method of the feed block linked to a monolayer mold T die,  $W/T$  is  $10 < W/T < 30$  and is Wd about the outlet width method of said monolayer mold T die. Multilayer extrusion shaping equipment according to claim 4 which will be characterized by being  $W/Wd = 1 / 5 - 1/15$  if it carries out.

[Claim 6] For the outlet width method W of a feed block, the lower limit is [ the thickness dimension T of 170mm and an outlet ] multilayer extrusion shaping equipment according to claim 4 or 5 with which it is characterized by being 10mm thru/or 15mm.

---

[Translation done.]

JP, 11-309770, A [DETAILED DESCRIPTION]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the multilayer-extrusion shaping approach and the equipment which can reduce defect phenomena in the laminating interface generated at the time of multilayer shaping, such as a gap (flow mark), in multilayer-extrusion shaping which uses the feed block which the laminating of the melting resin ingredient which is applied to the multilayer-extrusion shaping approach which fabricates a multilayer sheet film, especially is supplied from two or more extruders is carried out [ block ] to a multilayer, and makes it join it.

[0002]

[Description of the Prior Art] before, as the manufacture approach of a multilayer sheet film, an installation cost is cheap and formation of an ultra-thin layer is possible — etc. — generally the co-extrusion approach is adopted from the advantage. While it is simple, and what uses a T die differs by whether the location which makes two or more melting resin layers join in this case is made into a T-die front, or it considers as the interior of a T die and calls the former feed block sequence as this co-extrusion approach, the latter is called the multi-manifold method.

[0003] However, the former feed block sequence is enforced by the equipment which consisted of a feed block for making each melting resin layer join before [ the inlet port of a T die ], and a monolayer mold T die for extension-izing flow of the melting resin layer after unification. Compared with the multi-manifold method, this feed block sequence can make [ many ] a number of layers easily, and has the advantage which is further easy to realize large-sized-ization of width of face.

[0004] Moreover, since the ratio [ as opposed to / modification of the combination configuration of a layer is easy for the description of this feed block sequence, and / a number of layers ] of equipment size can be made small, Even if the facility manufacture by low cost is possible, formation of an ultra-thin layer is comparatively easy and it is the bad resin ingredient of especially thermal stability Extrusion molding can be carried out without making a die metal side contact by making this resin layer into an inner layer, and manufacture of a proper multilayer sheet film can be realized, without losing a \*\* style and producing heat deterioration.

[0005] However, shaping of the multilayer sheet film by this kind of feed block sequence is faced. For example, when two melting resin layers from which viscosity differs in a T die touch mutually and flow, in order that many brakes by the shear strength of both the wall surfaces of the T-die cross direction which touches the flow of a melting resin layer may act by the melting resin layer by the side of hyperviscosity, the melting resin layer by the side of hypoviscosity comes to wrap in the melting resin layer by the side of hyperviscosity gradually — being the so-called — “ — wrapping in and generating phenomenon ” was solved. That is, this phenomenon became so remarkable that the distance to the outlet of a T die is so long that the difference of the viscosity of a melting resin layer is large, and it became clear that the thickness unevenness of the class cross direction of a multilayer sheet film becomes large, so that this phenomenon progressed.

[0006] [ after said phenomenon was solved ] these people The outlet width method of the monolayer mold T die connected to the outlet width method of a feed block, the thickness

dimension of an outlet, and said feed block each The result to which its attention was paid about relation, While W/T sets the ratio of the outlet width method W for the thickness dimension T of the outlet of said feed block linked to said monolayer mold T die as 20-30 Outlet width method Wd of said monolayer mold T die It is the ratio of the outlet width method W of said feed block for receiving W/Wd By setting it as  $1/5 - 1/15$  It traced that the thickness unevenness of the cross direction of the multilayer sheet film mentioned above could be lessened, and patent application was performed as multilayer sheet film shaping equipment (JP,8-192452,A).

[0007] Furthermore, when two melting resin layers from which the rate of flow differs in a feed block joined, and it became concurrent, and the rate-of-flow difference mutual in the laminating interface, and temperature / viscosity difference were large, it being widened within the T die of the downstream and producing a pattern that it sees characteristic on the sheet front face called the so-called flow mark was solved.

[0008] However, it sets, before solving said phenomenon. In near which reaches the juncture of each melting resin layer of a feed block as a means to cancel the thickness unevenness of the cross direction of the multilayer sheet film mentioned above By preparing the member for melting resin flow control suitably, respectively, the multilayer sheet film shaping equipment constituted so that it could adjust to a proper laminating condition is proposed variously (JP,51-68670,A, JP,6-5145,Y).

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the shaping equipment of the multilayer sheet film concerning the conventional technique of said former, the thing which were mentioned above and for which it wraps in and a phenomenon is canceled became possible. However, it was always difficult in the thickness unevenness of the class cross direction of a multilayer sheet film stability and to cancel certainly. That is, generating of the flow mark in the front face of a multilayer sheet film was still uncancelable.

[0010] As a part which such the flow mark generates, as mentioned above, the unification section within a feed block is mentioned. And this flow mark is the laminating interface of each melting resin which serves as concurrent in the unification section, and it is thought that it generates when the mutual rate-of-flow difference is large, or when a viscosity difference is large.

[0011] As a means to cancel said rate of flow difference in the former from such a viewpoint , the swing vane method , the choke bar method , etc. be propose so that the extrusion outlet and clearance in the unification section can be adjust from the outside , but these methods have difficulties , like control operation also become complicated while a configuration become complicated .

[0012] Then, as shown in drawing 5 as a result of examining the generating mechanism of the flow mark by the viscosity difference, when the two-layer unification which melting resin A and melting resin B join is considered, the melt-front velocity distribution of each \*\*\*\*\* A and B before unification comes to be shown in (a) of drawing 5 . That is, each melting resin A and B contacted the metal wall surface which consists of a vertical parallel plate, and flowed at the rate of necessary, and it was checked that the velocity distribution changes with the viscosity/the temperature of melting resin.

[0013] therefore — for example, when each melting resin A and B has the same velocity distribution, it is based on the speed difference in the laminating interface of each of said \*\*\*\*\* A and B in a juncture (when viscosity is the same) — shifting (flow mark) — [refer to [ of drawing 5 ] the (b)]. [ which it does not generate ] However, temporarily, when the viscosity of melting resin B is higher than the viscosity of melting resin A, it is the melt-front velocity distribution DB. And DA It is  $DB < DA$  as shown in (c) of drawing 5 . It becomes. And this velocity-distribution ratio DB : DA It becomes impossible for melting resin B to follow melting resin A bordering on a certain critical point in a laminating interface, and it is thought that the flow mark is generated.

[0014] Then, this invention person etc. sets to the multilayer sheet film shaping equipment by said conventional feed block sequence, as a result of repeating examination in a research list wholeheartedly. Temperature/viscosity control cannot be carried out so that it may become an

equal velocity distribution to the melting resin ingredient with which temperature differs from a viscosity property, respectively, since it is only equalizing the temperature of a feed block on the whole. Therefore, even if it adjusts the outlet dimension of the feed block over each melting resin ingredient. By controlling the temperature/viscosity of the melting resin near an interface just before the melting resin ingredient with which the temperature characteristics differ, respectively joins from the ability of equalization of a rate, and rationalization of viscosity not to be attained, respectively. It traced that equalization of the rate of each melting resin ingredient and rationalization of viscosity could be attained, the gap by the laminating interface could be prevented, and extrusion molding of the multilayer sheet film stabilized so that crosswise thickness might become always fixed could be carried out.

[0015] Therefore, the purpose of this invention is by control resistance of the metal wall surface of a feed block as a result by control the temperature/viscosity of control of the temperature/viscosity of a melting resin ingredient, i.e., a melting resin ingredient, to offer the multilayer extrusion shaping approach and the equipment which can fabricate easily the multilayer sheet film which equalizes the rate of flow of each melting resin layer, and does not have the thickness unevenness in the cross direction.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said purpose, the multilayer extrusion shaping approach concerning this invention. The feed block which the laminating of the melting resin ingredient supplied from two or more extruders is carried out [ block ] to a multilayer, and makes it join it. In the multilayer extrusion shaping approach which fabricates a multilayer sheet film combining the monolayer mold T die which connects with said feed block and fabricates a multilayer sheet film. By performing temperature control of the heating heater formed in the feed block, it is characterized by controlling the temperature/viscosity of each melting resin ingredient supplied, and reducing the defect phenomenon in the laminating interface which joins a multilayer.

[0017] In this case, the heating heater for body incubation of said feed block and the heating heater temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient can be made to be able to become independent, respectively, and can be formed, and temperature/viscosity of a melting resin ingredient can be equalized, respectively.

[0018] Moreover, the heating heater temperature / for viscosity control of said melting resin ingredient can be arranged near each melting resin passage of the unification section which carries out the laminating of the melting resin ingredient to a multilayer, and can equalize temperature/viscosity of a melting resin ingredient by performing control which became independent, respectively.

[0019] On the other hand as equipment which enforces said multilayer extrusion shaping approach. The feed block which the laminating of the melting resin ingredient supplied from two or more extruders is carried out [ block ] to a multilayer, and makes it join it. In the multilayer extrusion shaping equipment constituted so that a multilayer sheet film might be fabricated combining the monolayer mold T die which connects with said feed block and fabricates a multilayer sheet film. The heating heater for body incubation of a feed block in a feed block, By making the heating heater temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient become independent, respectively, forming it, controlling the temperature/viscosity of each melting resin ingredient supplied, and equalizing temperature/viscosity of a melting resin ingredient, respectively. It is characterized by constituting so that the defect phenomenon in the laminating interface which joins a multilayer may be reduced.

[0020] In this case, if W and the thickness dimension of that outlet are set to T and W/T will set the outlet width method of the feed block linked to said monolayer mold T die to  $10 < W/T < 30$ , it is suitable, and it is Wd about the outlet width method of said monolayer mold T die. It is suitable if it carries out, and referred to as  $W/Wd = 1 / 5 - 1 / 15$ .

[0021] Furthermore, the thickness dimension T of 170mm and an outlet has it, if the lower limit makes it 10mm thru/or 15mm. [ suitable for the outlet width method W of said feed block ]

[0022]

[Embodiment of the Invention] Next, in relation with the equipment which enforces this approach,

it explains to a detail below about the multilayer extrusion shaping approach concerning this invention, referring to an accompanying drawing.

[0023] Drawing 1 is the important section outline sectional view showing one example of the multilayer extrusion shaping equipment for seven-layer sheet films which enforces the multilayer extrusion shaping approach concerning this invention. That is, in drawing 1, a reference mark 10 shows a feed block and 12 shows a monolayer mold T die. The feed block 10 consists of a configuration which carried out column arrangement of two or more feed dies in same axle, while the manifolds 14a-14g (the example of illustration seven places) for supplying two or more melting resin ingredients, respectively are formed, said melting resin ingredient joins by three layers one by one, and 1st unification section 16a by which a laminating is carried out, 2nd unification section 16b, and 3rd unification section 16c are formed.

[0024] In the multilayer extrusion shaping equipment of this example however, for the feed block 10 While forming the heating heaters 18a and 18b for the body incubation for carrying out heating maintenance of the whole block at homogeneity [ near said 1st unification section 16a ] between the resin paths which open 1st manifold 14a and the 2nd and 3rd manifold 14b and 14c for free passage The heating heaters 20a and 20b temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged, respectively, and the heating heaters 22a and 22b temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged in said 2nd and 3rd manifold 14b and 14c and the opposite side of a resin path open for free passage, respectively.

[0025] Like the above between the resin paths which open said the 1st downstream path and 4th and 5th manifold 14d and 14e of unification section 16a for free passage The heating heaters 20c and 20d temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged, respectively, and the heating heaters 22c and 22d temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged in said 4th and 5th manifold 14d and 14e and the opposite side of a resin path open for free passage, respectively.

[0026] Furthermore, between the resin paths which open said the 2nd downstream path and 6th and 7th manifold 14f and 14g of unification section 16b for free passage The heating heaters 20e and 20f temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged, respectively, and the heating heaters 22e and 22f temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged in said 6th and 7th manifold 14f and 14g and the opposite side of a resin path open for free passage, respectively.

[0027] On the other hand, while forming the thermometer 24 which consists of a thermocouple for detecting the temperature of the whole block etc. to said feed block 10, the heating heaters 20a-20f temperature / for viscosity control of said each melting resin ingredient and 22a-22f are approached, and the respectively same thermometers 26a-26f and 28a-28f are arranged.

[0028] And the downstream path of said 3rd unification section 16c is constituted so that extrusion molding of the multilayer sheet film can be carried out through the die lip 32 in which thickness accommodation is possible through the extrusion path 30 of monolayer mold T die 12 more nearly continuously than the outlet opening 34.

[0029] Moreover, the thickness dimension of the outlet of the feed block 10 is T, and is shown in the A-A sectional view 2 of drawing 1. For monolayer mold T die 12, the outlet width method is Wd to the outlet width method W of the feed block 10. It is widened.

[0030] Drawing 3 shows the outline of the temperature control system of multilayer extrusion shaping equipment which enforces the multilayer extrusion shaping approach concerning this invention. In addition, in drawing 3, the feed block 10 shows the case where it consists of feed dies of a simple substance, while the manifolds 14a-14c for supplying the melting resin ingredient of three layers, respectively are formed, said melting resin ingredient joins by three layers, and unification section 16a by which a laminating is carried out is formed. And while forming the heating heaters 18a and 18b for the body incubation for carrying out heating maintenance of the whole block at homogeneity in said feed block 10 [ near said unification section 16a ] between the resin paths which open 1st manifold 14a and the 2nd and 3rd manifold 14b and 14c for free passage The heating heaters 20a and 20b temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged, respectively, and the heating heaters 22a and 22b temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient are arranged in said 2nd and 3rd manifold 14b and

14c and the opposite side of a resin path open for free passage, respectively.

[0031] On the other hand, while forming the thermometer 24 which consists of a thermocouple for detecting the temperature of said whole feed block 10 etc., the heating heaters 20a and 20b temperature / for viscosity control of said each melting resin ingredient, and 22a and 22b are approached, and Thermometers 26a and 26b, and respectively same 28a and 28b are arranged.

[0032] And said heating heaters 18a and 18b and thermometer 24 are connected to 1st temperature-controller 40a, and while said heating heaters 20a and 20b and Thermometers 26a and 26b are connected to 2nd temperature-controller 40b and said heating heater 22a and thermometer 28a are further connected to 3rd temperature-controller 40c, said heating heater 22b and thermometer 28b are connected to the 40d of the 4th temperature controller.

[0033] Thus, in said each temperature controllers 40a-40d, based on the temperature set point doubled with the viscosity property of the corresponding melting resin ingredient set as the temperature setters 42a-42d, respectively, it is constituted so that closed loop control may perform temperature control according to an individual.

[0034] In addition, as shown in drawing 1, it can respond to the heating heater and thermometer which are extended like the above in a further multilayer sheet film when performing extrusion molding, and a temperature controller and a temperature setter can be prepared, respectively.

[0035] next, the outlet width method of a feed block —  $W=210\text{mm}$  — carrying out — the outlet thickness dimension of  $T=15\text{mm}$  — carrying out — the outlet width method of T die 12 — thickness of  $W_d=2600\text{mm}$  and the multilayer sheet film product at that time is set to  $1\text{mm}$ , and the configuration shown in said drawing 3 explains the example 1 of an experiment and the example 1 of a comparison which performed extrusion molding of the multilayer sheet film of three layers.

[0036] The example 1 of an experiment (when temperature control is performed about a melting resin ingredient)

as medium-rise resin A — polyethylene (PE) — property [ of use [PE ]: — MI value  $=3.4$  and resin temperature  $=180^\circ\text{C}$ ]

as the resin B of both outer layers — polypropylene (PP) — property [ of use [PP ]: — MI value  $=3.4$  and resin temperature  $=220^\circ\text{C}$ ]

Co-extrusion molding of the multilayer sheet film which consists of two sorts of three layers was performed, having used the above-mentioned resin raw material and performing predetermined temperature control to melting resin, respectively by the extrusion outlet ratio of resin B:resin A:resin B = 1:3.5:1. After carrying out the quick stop of that operation on the occasion of this co-extrusion molding, when the feed block was decomposed and the thickness after the laminating of said resin was measured, the result shown in (a) of drawing 4 was obtained.

[0037] That is, in this example of an experiment, the thickness of  $3\text{mm}$  and Resin A of the thickness of the resin B after the laminating of said resin is  $9\text{mm}$ , respectively, and generating of the thickness unevenness on a sheet front face or the flow mark was not accepted.

[0038] moreover, the multilayer sheet film product ( $1\text{mm}$  in thickness) extruded from the monolayer mold T die — as shown in Table 1, the thickness of each resin layer was extremely approximated to criteria product thickness, and was able to obtain the multilayer sheet film product of the quality of an excellent article, respectively.

[0039] The example 1 of a comparison (when not performing temperature control about a melting resin ingredient)

Co-extrusion molding of the multilayer sheet film which consists of two sorts of three layers was performed without performing temperature control to melting resin on the same conditions as said example of an experiment, respectively. And after carrying out the quick stop of the operation on the occasion of co-extrusion molding like said example of an experiment, when the feed block was decomposed and the thickness after the laminating of said resin was measured, the result shown in (b) of drawing 4 was obtained.

[0040] That is, in this example of a comparison, it was checked that the thickness of  $4\text{mm}$  and Resin A is  $7\text{mm}$ , the flow mark has generated the thickness of the resin B after the laminating of said resin on a sheet front face, respectively, and the thickness unevenness by gap of the speed difference in the laminating interface of resin has occurred.



[0041] Moreover, as the thickness of each resin layer was shown in Table 1, the considerable error has arisen to criteria product thickness, and it was checked, respectively that it is [ of the multilayer sheet film product (1mm in thickness) extruded from the monolayer mold T die ] a defective as a multilayer sheet film product.

[0042] The example 2 of an experiment (when temperature control is performed about a melting resin ingredient)

the same resin as the example 1 of an experiment — using it — the outlet width method W of a feed block, its outlet thickness dimension T, and outlet width method Wd of a T die It changed variously and extrusion molding was performed. In addition, thickness of a multilayer sheet film product is set to 1mm, and shows the result in Table 2. The test 5 of Table 2 is equivalent to the example 1 of an experiment. In this case,  $W/T$  is  $10 < W/T < 30$  and is  $W/Wd = 1/5 - 1/15$ . And as a result, the test 2 thru/or the test 7 were good. Furthermore, 170mm and the upper limit have [ the lower limit of W ] desirable 250mm(s), and 10mm thru/or 15mm of T are desirable.

[0043] The example 2 of a comparison (when not performing temperature control about a melting resin ingredient)

The same feed block as Table 1 of JP, 8-192452, A by these people who mentioned above, and a monolayer mold T die are used, extrusion molding of the multilayer sheet film product (1mm in thickness) is carried out, and the result is shown in Table 3. That is, although thickness unevenness had surrounded the good test number with the thick frame in Table 2 of said example 2 of an experiment compared with Table 3 of this example 2 of a comparison, while the flow mark was solved in this case, it became clear that thickness unevenness also became good.

[0044] As mentioned above, although the suitable example of this invention was explained, many design changes are possible for this invention within limits which do not deviate from the pneumonia of this invention, without being limited to said example.

[0045]

[Effect of the Invention] As explained above, the multilayer extrusion shaping approach concerning this invention The feed block which the laminating of the melting resin ingredient supplied from two or more extruders is carried out [ block ] to a multilayer, and makes it join it, In the multilayer extrusion shaping approach which fabricates a multilayer sheet film combining the monolayer mold T die which connects with said feed block and fabricates a multilayer sheet film By performing temperature control of the heating heater formed in the feed block The multilayer sheet film which equalizes the rate of flow of each melting resin layer, and does not have the thickness unevenness in the cross direction can be easily fabricated by controlling the temperature/viscosity of each melting resin ingredient supplied, and constituting so that the defect phenomenon in the laminating interface which joins a multilayer may be reduced.

[0046] Moreover, the feed block which the laminating of the melting resin ingredient supplied from two or more extruders is carried out [ block ] to a multilayer, and makes it join it in this invention as equipment which enforces said approach, In the multilayer extrusion shaping equipment constituted so that a multilayer sheet film might be fabricated combining the monolayer mold T die which connects with said feed block and fabricates a multilayer sheet film The heating heater for body incubation of a feed block in a feed block, By making the heating heater temperature / for viscosity control of a melting resin ingredient become independent, respectively, forming it, controlling the temperature/viscosity of each melting resin ingredient supplied, and equalizing temperature/viscosity of a melting resin ingredient, respectively By considering as the configuration which reduces the defect phenomenon in the laminating interface which joins a multilayer, the multilayer sheet film which equalizes the rate of flow of each melting resin layer, and does not have the thickness unevenness in the cross direction can be fabricated to low cost with comparatively easy equipment.

[0047]

[Table 1]

単層型Tダイより吐出後の多層シート・フィルム製品の厚さ

評価	項目	樹脂B	樹脂A	樹脂B	備考
--	吐出量比	1	3.5	1	---
--	基準製品厚	0.18	0.64	0.18	合計1mm
OK	実験例1	0.20	0.60	0.20	合計1mm
NG	比較例1	0.28	0.44	0.28	合計1mm

[0048]

[Table 2]

テスト	Wd (mm)	W (mm)	T (mm)	W/T	W/Wd	厚さむら
1	2300	150	15	10	0.065	大
2	1000	170	10	17	0.170	小
3	1000	170	15	11	0.170	小
4	3400	210	10	21	0.061	小
5	2600	210	15	14	0.081	小
6	2800	250	10	25	0.089	小
7	2800	250	15	16	0.089	小
8	2600	500	10	50	0.192	大
9	2600	500	15	33	0.192	大

[0049]

[Table 3]

テスト	Wd (mm)	W (mm)	T (mm)	W/T	W/Wd	厚さむら
1	2300	150	15	10	0.065	大
2	1300	170	10	17	0.131	大
3	1300	170	15	11	0.131	大
4	3400	210	10	21	0.061	小
5	3400	210	15	14	0.061	大
6	3800	250	10	25	0.066	小
7	3800	250	15	16	0.066	大
8	2600	500	10	50	0.192	大
9	2600	500	15	33	0.192	大

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the important section outline sectional view of the multilayer extrusion shaping equipment in which one example of the equipment which enforces the multilayer extrusion shaping approach concerning this invention is shown.

[Drawing 2] It is the A-A sectional view of the multilayer extrusion shaping equipment shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the outline network explanatory view showing the example of a configuration of the temperature control system in the multilayer extrusion shaping equipment shown in drawing 1.

[Drawing 4] (a) is the explanatory view showing the thickness property of the multilayer sheet film product fabricated by the temperature control of the melting resin ingredient by this invention, and (b) is the explanatory view showing the thickness property of the multilayer sheet film product as an example of a comparison fabricated without performing temperature control of a melting resin ingredient.

[Drawing 5] (a) is a melt-front velocity-distribution characteristic ray Fig. in the unification section of the metal wall surface which consists of a vertical parallel plate of the melting resin ingredient of the same viscosity/temperature characteristic, (b) is a melt-front velocity-distribution characteristic ray Fig. in the condition that the melting resin ingredient which has the melt-front velocity-distribution property of (a) joined two-layer, and (c) is a melt-front velocity-distribution characteristic ray Fig. in the unification section of the melting resin ingredient with which viscosity differs from the temperature characteristic.

### [Description of Notations]

- 10 Feed Block
- 12 Monolayer Mold T Die
- 14a-14g The 1st - the 7th manifold
- 16a-16c the 1- the 3rd unification section
- 18a, 18b Heating heater for body incubation
- 20a-20f Heating heater temperature / for viscosity control
- 22a-22f Heating heater temperature / for viscosity control
- 24 Thermometer
- 26a-26f Thermometer
- 28a-28f Thermometer
- 30 Resin Path
- 32 Die Lip
- 34 Outlet Opening
- 40a-40d The 1st - the 4th temperature controller
- 42a-42d the 1- 4th temperature setter

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

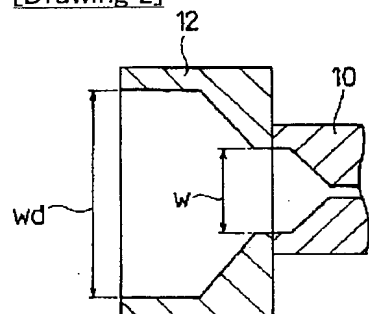
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

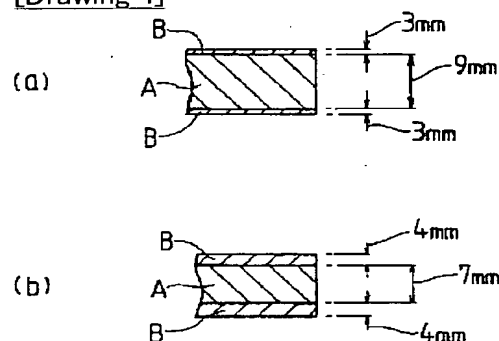
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

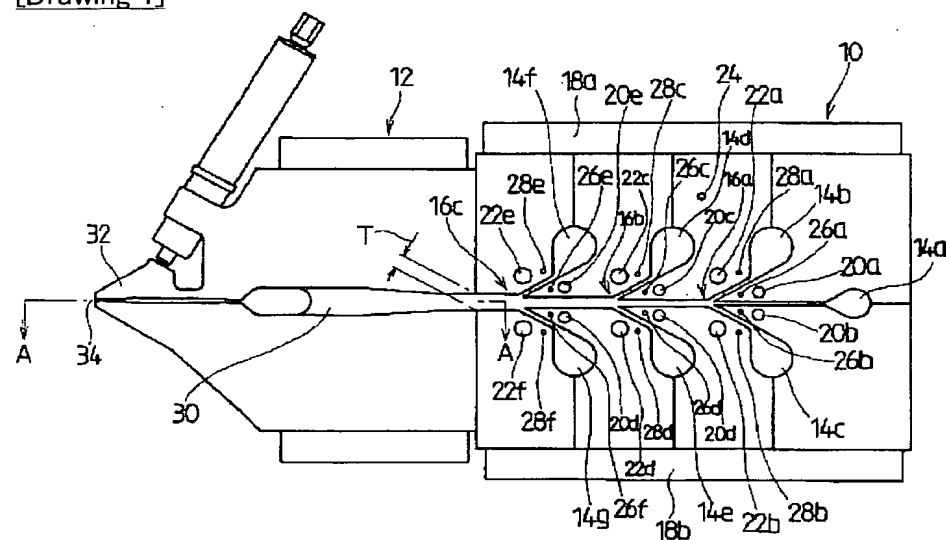
[Drawing 2]



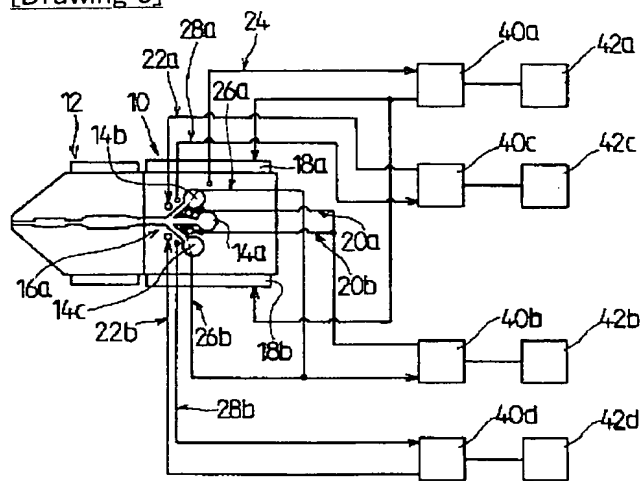
[Drawing 4]



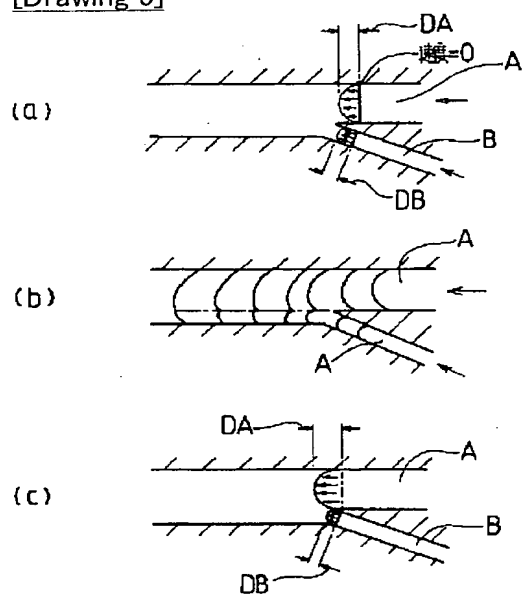
[Drawing 1]



[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-309770

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 9 C 47/06

B 2 9 C 47/06

47/14

47/14

47/56

47/56

47/86

47/86

47/92

47/92

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-119744

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(22) 出願日 平成10年(1998)4月28日

(72) 発明者 飯塚 一

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

(72) 発明者 佐野 孝義

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

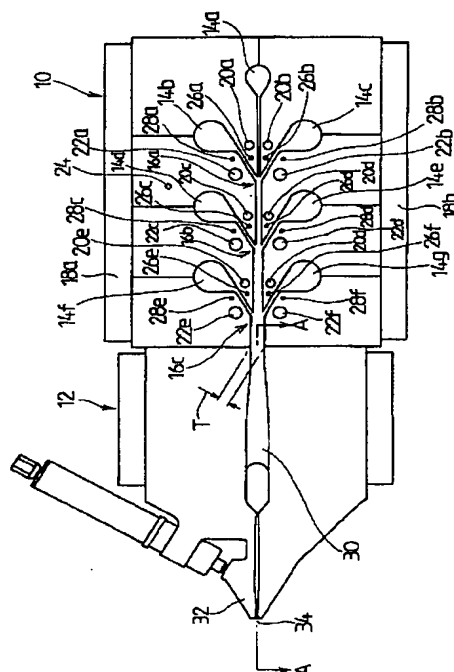
(74) 代理人 弁理士 浜田 治雄

(54) 【発明の名称】 多層押出成形方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 熔融樹脂材料の温度／粘度の制御すなわち溶融樹脂材料の温度／粘度を制御することにより、結果的にフィードブロックの金属壁面の抵抗を制御することにより、各溶融樹脂層の流速を均一化して幅方向における厚さむらのない多層シート・フィルムの成形を容易に行うことができる多層押出成形方法および装置を提供する。

【解決手段】 複数の押出機から供給される溶融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロック10と、前記フィードブロックと接続して多層のシート・フィルムを成形するTダイ12とを組合わせて多層のシート・フィルムを成形する多層押出成形方法において、フィードブロック10に設けた加熱ヒータ20a～20f、22a～22fの温度制御を行うことにより、供給される各溶融樹脂材料の温度／粘度を制御して、多層に合流する積層境界面における不良現象を低減する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の押出機から供給される熔融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロックと、前記フィードブロックと接続して多層のシート・フィルムを成形する単層型Tダイとを組合わせて多層のシート・フィルムを成形する多層押出成形方法において、フィードブロックに設けた加熱ヒータの温度制御を行うことにより、供給される各熔融樹脂材料の温度/粘度を制御して、多層に合流する積層境界面における不良現象を低減することを特徴とする多層押出成形方法。

【請求項2】 フィードブロックの本体保温用の加熱ヒータと、熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータとをそれぞれ独立させて設け、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度の均一化を行うことからなる請求項1記載の多層押出成形方法。

【請求項3】 熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータは、熔融樹脂材料を多層に積層させる合流部の各熔融樹脂流路の近傍に配置し、それぞれ独立した制御を行うことにより熔融樹脂材料の温度/粘度の均一化を行うことからなる請求項1記載の多層押出成形方法。

【請求項4】 複数の押出機から供給される熔融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロックと、前記フィードブロックと接続して多層のシート・フィルムを成形する単層型Tダイとを組合わせて多層のシート・フィルムを成形するように構成した多層押出成形装置において、フィードブロックには、フィードブロックの本体保温用の加熱ヒータと、熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータとをそれぞれ独立させて設け、供給される各熔融樹脂材料の温度/粘度を制御して、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度の均一化を行うことにより、多層に合流する積層境界面における不良現象を低減するように構成することを特徴とする多層押出成形装置。

【請求項5】 単層型Tダイに接続するフィードブロックの出口幅寸法をW、その出口の厚さ寸法をTとすると、 $W/T$ は $10 < W/T < 30$ であり、前記単層型Tダイの出口幅寸法を $W_d$ とすると、 $W/W_d = 1/5 \sim 1/15$ であることを特徴とする請求項4記載の多層押出成形装置。

【請求項6】 フィードブロックの出口幅寸法Wは、その最小寸法が170mm、出口の厚さ寸法Tは10mmないし15mmであることを特徴とする請求項4または5記載の多層押出成形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多層のシート・フィルムを成形する多層押出成形方法に係り、特に複数の押出機から供給される熔融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロックを使用する多層押出成形において、多層成形時に発生する積層境界面でのずれ（フ

ーマーク）等の不良現象を低減することができる多層押出成形方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、多層シート・フィルムの製造方法として、設備費が安価であり、極薄層の形成が可能である等の利点から共押出方法が一般に採用されている。この共押出方法としては、Tダイを使用するものが簡便であり、この場合に複数の熔融樹脂層を合流させる位置を、Tダイの前とするかあるいはTダイの内部とするかによって異なり、前者をフィードブロック法と称すると共に後者をマルチマニホールド法と称している。

【0003】しかるに、前者のフィードブロック法は、Tダイの入口以前で各熔融樹脂層を合流させるためのフィードブロックと、合流後の熔融樹脂層の流れを拡幅化するための単層型Tダイとから構成された装置により実施される。このフィードブロック法は、マルチマニホールド法に比べて、層数を容易に多くすることができ、さらに幅の大形化も実現し易い利点を有している。

【0004】また、このフィードブロック法の特徴は、層の組合わせ構成の変更が容易であり、層数に対する装置サイズの比を小さくすることができるため、低コストでの設備製作が可能であり、極薄層の形成が比較的容易であり、特に熱安定性の悪い樹脂材料であっても、この樹脂層を内層としてダイ金属面に接触させることなく押し出し成形することができ、滞流をなくして熱劣化を生じることなく、適正な多層シート・フィルムの製造を実現することができる。

【0005】しかしながら、この種のフィードブロック法による多層シート・フィルムの成形に際しては、例えばTダイ内において粘度の異なる2つの熔融樹脂層が互いに接して流れる場合、熔融樹脂層の流れに接するTダイ幅方向の両壁面の剪断抵抗によるブレイキが、高粘度側の熔融樹脂層により多く作用するため、低粘度側の熔融樹脂層が次第に高粘度側の熔融樹脂層を包み込むようになる、いわゆる「包み込み現象」が発生することが解明された。すなわち、この現象は、熔融樹脂層の粘度の差が大きいほど、またTダイの出口までの距離が長いほど著しくなり、この現象が進むほど多層シート・フィルムの各層幅方向の厚さむらが、大きくなることが明らかとなった。

【0006】前記現象が解明された後において、本出願人は、フィードブロックの出口幅寸法と出口の厚さ寸法および前記フィードブロックに接続される単層型Tダイの出口幅寸法のそれぞれ関係について着目した結果、前記単層型Tダイに接続する前記フィードブロックの出口の厚さ寸法Tに対する出口幅寸法Wの比率を、 $W/T$ が20～30に設定すると共に、前記単層型Tダイの出口幅寸法 $W_d$ に対する前記フィードブロックの出口幅寸法Wの比率を、 $W/W_d$ が $1/5 \sim 1/15$ に設定することにより、前述した多層シート・フィルムの幅方向の厚

さむらを少なくすることができることを突き止め、多層シート・フィルム成形装置として特許出願を行った（特開平8-192452号公報）。

【0007】さらに、フィードブロック内において、流速の異なる2つの熔融樹脂層が合流して並流となる場合、その積層境界面で相互の流速差や温度／粘度差が大きい時には、下流側のTダイ内で拡幅されて、いわゆるフローマークと呼ばれるシート表面上に特徴的に見られる模様を生じることが解明された。

【0008】しかるに、前記現象が解明される以前においては、前述した多層シート・フィルムの幅方向の厚さむらを解消する手段として、フィードブロックの各熔融樹脂層の合流点に至る近傍において、それぞれ熔融樹脂流量調整用の部材を適宜設けることによって、適正な積層状態に調整することができるように構成した多層シート・フィルム成形装置が、種々提案されている（特開昭51-68670号公報、実公平6-5145号公報）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、前記前者の従来技術に係る多層シート・フィルムの成形装置によれば、前述した包み込み現象を解消することが可能となった。しかしながら、多層シート・フィルムの各層幅方向の厚さむらを、常に安定かつ確実に解消することは困難であった。すなわち、多層シート・フィルムの表面におけるフローマークの発生を、依然として解消することができなかった。

【0010】このようなフローマークの発生する個所としては、前述したように、フィードブロック内での合流部が挙げられる。そして、このフローマークは、合流部において並流となる各熔融樹脂の積層境界面で、相互の流速差が大きい場合や、粘度差が大きい場合等に発生すると考えられる。

【0011】このような観点から、従来において、前記流速差を解消する手段として、合流部における押出量や隙間を外部から調整し得るように、例えばスイングバーン方式やチョークバー方式等が提案されているが、これらの方式は構成が複雑になると共に制御操作も煩雑になる等の難点がある。

【0012】そこで、粘度差によるフローマークの発生メカニズムについて検討した結果、例えば図5に示すように、熔融樹脂Aと熔融樹脂Bとが合流する2層の合流を考えた場合、合流前の各熔融樹脂A、Bのメルトフロント速度分布は、図5の(a)に示すようになる。すなわち、各熔融樹脂A、Bは、上下平行板からなる金属壁面と接触して所要の速度で流動し、その速度分布は熔融樹脂の粘度／温度により変化することが確認された。

【0013】従って、例えば、各熔融樹脂A、Bが同じ速度分布を有する場合（粘度が同じ場合）において、合流点における前記各熔融樹脂A、Bの積層境界面では、速

度差によるずれ（フローマーク）は発生しない〔図5の(b)参照〕。しかし、仮に熔融樹脂Bの粘度が熔融樹脂Aの粘度より高い場合には、メルトフロント速度分布DBおよびDAは、図5の(c)に示すように、 $DB < DA$ となる。そして、この速度分布比 $DB : DA$ が、ある限界点を境として積層境界面で熔融樹脂Bが熔融樹脂Aに追従することができなくなり、フローマークを発生するものと考えられる。

【0014】そこで、本発明者等は、鋭意研究並びに検討を重ねた結果、前記従来のフィードブロック法による多層シート・フィルム成形装置においては、フィードブロックの温度を全体的に均一化するのみであるため、それぞれ温度／粘度特性の異なる熔融樹脂材料に対して均等な速度分布となるように温度／粘度調整をすることができず、従って各熔融樹脂材料に対するフィードブロックの出口寸法を調節しても、速度の均一化と粘度の適正化を図ることができないことから、それぞれ温度特性の異なる熔融樹脂材料が合流する直前の界面付近の熔融樹脂の温度／粘度をそれぞれ制御することにより、各熔融樹脂材料の速度の均一化と粘度の適正化を図ることができ、積層境界面でのずれを防止して、幅方向の厚さが常に一定となるように安定化させた多層シート・フィルムを押し出し成形することができることを突き止めた。

【0015】従って、本発明の目的は、熔融樹脂材料の温度／粘度の制御すなわち熔融樹脂材料の温度／粘度を制御することにより、結果的にフィードブロックの金属壁面の抵抗を制御することにより、各熔融樹脂層の流速を均一化して幅方向における厚さむらのない多層シート・フィルムの成形を容易に行うことができる多層押出成形方法および装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る多層押出成形方法は、複数の押出機から供給される熔融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロックと、前記フィードブロックと接続して多層のシート・フィルムを成形する単層型Tダイとを組合わせて多層のシート・フィルムを成形する多層押出成形方法において、フィードブロックに設けた加熱ヒータの温度制御を行うことにより、供給される各熔融樹脂材料の温度／粘度を制御して、多層に合流する積層境界面における不良現象を低減することを特徴とする。

【0017】この場合、前記フィードブロックの本体保温用の加熱ヒータと、熔融樹脂材料の温度／粘度制御用の加熱ヒータとをそれぞれ独立させて設け、それぞれ熔融樹脂材料の温度／粘度の均一化を行うことができる。

【0018】また、前記熔融樹脂材料の温度／粘度制御用の加熱ヒータは、熔融樹脂材料を多層に積層させる合流部の各熔融樹脂流路の近傍に配置し、それぞれ独立した制御を行うことにより熔融樹脂材料の温度／粘度の均一化を行うことができる。



【0019】一方、前記多層押出成形方法を実施する装置としては、複数の押出機から供給される熔融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロックと、前記フィードブロックと接続して多層のシート・フィルムを成形する単層型Tダイとを組合わせて多層のシート・フィルムを成形するように構成した多層押出成形装置において、フィードブロックには、フィードブロックの本体保温用の加熱ヒータと、熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータとをそれぞれ独立させて設け、供給される各熔融樹脂材料の温度/粘度を制御して、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度の均一化を行うことにより、多層に合流する積層境界面における不良現象を低減するように構成することを特徴とする。

【0020】この場合、前記単層型Tダイに接続するフィードブロックの出口幅寸法をW、その出口の厚さ寸法をTとすると、 $W/T$ は $1.0 < W/T < 3.0$ とすれば好適であり、また前記単層型Tダイの出口幅寸法をWdとすると、 $W/Wd = 1/5 \sim 1/15$ とすれば好適である。

【0021】さらに、前記フィードブロックの出口幅寸法Wは、その最小寸法が170mm、出口の厚さ寸法Tは10mmないし15mmとすれば好適である。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る多層押出成形方法につき、この方法を実施する装置との関係において、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0023】図1は、本発明に係る多層押出成形方法を実施する7層シート・フィルム用の多層押出成形装置の一実施例を示す要部概略断面図である。すなわち、図1において、参照符号10はフィードブロック、12は単層型Tダイを示す。フィードブロック10は、複数のフィードダイを同軸的に縦列配置した構成からなり、それぞれ複数の熔融樹脂材料を供給するためのマニホールド14a～14g（図示例では7箇所）が設けられると共に、前記熔融樹脂材料が順次3層で合流し積層される第1の合流部16a、第2の合流部16bおよび第3の合流部16cが形成されている。

【0024】しかるに、本実施例の多層押出成形装置において、フィードブロック10には、そのブロック全体を均一に加熱保持するための本体保温用の加熱ヒータ18a、18bを設けると共に、前記第1の合流部16aの近傍において、第1のマニホールド14aと第2、第3のマニホールド14b、14cとを連通する樹脂通路の間に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ20a、20bを配設し、また前記第2、第3のマニホールド14b、14cと連通する樹脂通路の反対側に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ22a、22bを配設する。

【0025】前記と同様にして、前記第1の合流部16aの下流側通路と第4、第5のマニホールド14d、1

4eとを連通する樹脂通路の間に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ20c、20dを配設し、また前記第4、第5のマニホールド14d、14eと連通する樹脂通路の反対側に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ22c、22dを配設する。

【0026】さらに、前記第2の合流部16bの下流側通路と第6、第7のマニホールド14f、14gとを連通する樹脂通路の間に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ20e、20fを配設し、また前記第6、第7のマニホールド14f、14gと連通する樹脂通路の反対側に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ22e、22fを配設する。

【0027】一方、前記フィードブロック10に対しては、ブロック全体の温度を検出するための熱電対等からなる温度計24を設けると共に、前記各熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ20a～20f、22a～22fに近接して、それぞれ同様の温度計26a～26f、28a～28fを配設する。

【0028】そして、前記第3の合流部16cの下流側通路は単層型Tダイ12の押出通路30を経て厚さ調節可能なダイリップ32を介して、その出口開口部34より多層シート・フィルムを連続的に押出し成形することができるよう構成されている。

【0029】また、フィードブロック10の出口の厚さ寸法はTであり、図1のA-A断面図2に示す。単層型Tダイ12は、フィードブロック10の出口幅寸法Wに対し、その出口幅寸法はWdと拡張されている。

【0030】図3は、本発明に係る多層押出成形方法を実施する多層押出成形装置の温度制御系の概略を示すものである。なお、図3においては、フィードブロック10は単体のフィードダイから構成される場合を示し、3層の熔融樹脂材料をそれぞれ供給するためのマニホールド14a～14cが設けられると共に、前記熔融樹脂材料が3層で合流し積層される合流部16aが形成されている。そして、前記フィードブロック10には、そのブロック全体を均一に加熱保持するための本体保温用の加熱ヒータ18a、18bを設けると共に、前記合流部16aの近傍において、第1のマニホールド14aと第2、第3のマニホールド14b、14cとを連通する樹脂通路の間に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ20a、20bを配設し、また前記第2、第3のマニホールド14b、14cと連通する樹脂通路の反対側に、それぞれ熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ22a、22bを配設する。

【0031】これに対し、前記フィードブロック10の全体の温度を検出するための熱電対等からなる温度計24を設けると共に、前記各熔融樹脂材料の温度/粘度制御用の加熱ヒータ20a、20bおよび22a、22bに近接して、それぞれ同様の温度計26a、26bおよ

び28a、28bを配設する。

【0032】そして、前記加熱ヒータ18a、18bと温度計24は第1の温度調節計40aに接続され、また前記加熱ヒータ20a、20bと温度計26a、26bは第2の温度調節計40bに接続され、さらに前記加熱ヒータ22aと温度計28aは第3の温度調節計40cに接続されると共に、前記加熱ヒータ22bと温度計28bは第4の温度調節計40dに接続される。

【0033】このようにして、前記各温度調節計40a～40dにおいては、それぞれ温度設定器42a～42dに設定された対応する熔融樹脂材料の粘度特性に合わせた温度設定値に基づいて、クローズドループ制御によって個別に温度制御を行うように構成される。

【0034】なお、図1に示すように、さらに多層のシート・フィルムを押出成形を行う場合には、前記と同様にして増設される加熱ヒータおよび温度計に対応し、それぞれ温度調節計および温度設定器を設けることができる。

【0035】次に、フィードブロックの出口幅寸法 $W=210\text{mm}$ とし、その出口厚さ寸法 $T=15\text{mm}$ とし、Tダイ12の出口幅寸法 $W_d=2600\text{mm}$ 、かつその時の多層シート・フィルム製品の厚さは $1\text{mm}$ とし、前記図3に示す構成によって、3層の多層シート・フィルムの押出成形を行った実験例1および比較例1について説明する。

【0036】実験例1（熔融樹脂材料について温度制御を行った場合）

中層の樹脂Aとしてポリエチレン（PE）を使用〔PEの特性：MI値=3.4、樹脂温度=180℃〕

両外層の樹脂Bとしてポリプロピレン（PP）を使用

〔PPの特性：MI値=3.4、樹脂温度=220℃〕

上記の樹脂原料を使用し、樹脂B：樹脂A：樹脂B=1：3.5：1の押出量比で、それぞれ熔融樹脂に対して所定の温度制御を行いながら、2種3層からなる多層シート・フィルムの共押出成形を行った。この共押出成形に際して、その運転を急停止させた後、フィードブロックを分解して、前記樹脂の積層後の厚さを測定したところ、図4の（a）に示す結果が得られた。

【0037】すなわち、本実験例においては、前記樹脂の積層後の樹脂Bの厚さは、それぞれ3mm、樹脂Aの厚さは、9mmであり、シート表面上の厚さむらやフローマークの発生は認められなかった。

【0038】また、単層型Tダイから押出された多層シート・フィルム製品（厚さ1mm）のそれぞれ各樹脂層の厚さは、表1に示すように、基準製品厚さにきわめて近似しており、良品質の多層シート・フィルム製品を得ることができた。

【0039】比較例1（熔融樹脂材料について温度制御を行わない場合）

前記実験例と同じ条件で、それぞれ熔融樹脂に対して温

度制御を行うことなく、2種3層からなる多層シート・フィルムの共押出成形を行った。そして、前記実験例と同様に共押出成形に際して、その運転を急停止させた後、フィードブロックを分解して、前記樹脂の積層後の厚さを測定したところ、図4の（b）に示す結果が得られた。

【0040】すなわち、本比較例においては、前記樹脂の積層後の樹脂Bの厚さは、それぞれ4mm、樹脂Aの厚さは、7mmであり、シート表面上にフローマークが発生しており、樹脂の積層境界面での速度差のずれによる厚さむらが発生していることが確認された。

【0041】また、単層型Tダイから押出された多層シート・フィルム製品（厚さ1mm）のそれぞれ各樹脂層の厚さは、表1に示すように、基準製品厚さに対し相当の誤差が生じており、多層シート・フィルム製品としては不良品であることが確認された。

【0042】実験例2（熔融樹脂材料について温度制御を行った場合）

実験例1と同様の樹脂を使用し、フィードブロックの出口幅寸法 $W$ 、その出口厚さ寸法 $T$ およびTダイの出口幅寸法 $W_d$ を種々変更して押出成形を行った。なお、多層シート・フィルム製品の厚さは $1\text{mm}$ とし、その結果を表2に示す。表2のテスト5は、実験例1に相当する。この場合、 $W/T$ は $10 < W/T < 30$ であって、 $W/W_d = 1/5 \sim 1/15$ である。そして、結果としてはテスト2ないしテスト7が良好であった。さらに、 $W$ の最小寸法は $170\text{mm}$ 、最大寸法は $250\text{mm}$ が好ましく、 $T$ は $10\text{mm}$ ないし $15\text{mm}$ が好ましい。

【0043】比較例2（熔融樹脂材料について温度制御を行わない場合）

前述した本出願人による特開平8-192452号の表1と同一のフィードブロックおよび単層型Tダイを使用して、多層シート・フィルム製品（厚さ1mm）を押出成形し、その結果を表3に示す。すなわち、この比較例2の表3に比べて、前記実験例2の表2においては、厚さむらが良好なテスト番号を太枠で囲んでいるが、この場合フローマークが解消すると共に、厚さむらも良好になることが判明した。

【0044】以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前記実施例に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において多くの設計変更が可能である。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る多層押出成形方法は、複数の押出機から供給される熔融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロックと、前記フィードブロックと接続して多層のシート・フィルムを成形する単層型Tダイとを組合わせて多層のシート・フィルムを成形する多層押出成形方法において、フィードブロックに設けた加熱ヒータの温度制御を行うこと

により、供給される各熔融樹脂材料の温度／粘度を制御して、多層に合流する積層境界面における不良現象を低減するよう構成することにより、各熔融樹脂層の流速を均一化して幅方向における厚さむらのない多層シート・フィルムの成形を容易に行うことができる。

【0046】また、本発明においては、前記方法を実施する装置として、複数の押出機から供給される熔融樹脂材料を多層に積層して合流させるフィードブロックと、前記フィードブロックと接続して多層のシート・フィルムを成形する単層型Tダイとを組合わせて多層のシート・フィルムを成形するように構成した多層押出成形装置において、フィードブロックには、フィードブロックの

本体保温用の加熱ヒータと、熔融樹脂材料の温度／粘度制御用の加熱ヒータとをそれぞれ独立させて設け、供給される各熔融樹脂材料の温度／粘度を制御して、それぞれ熔融樹脂材料の温度／粘度の均一化を行うことにより、多層に合流する積層境界面における不良現象を低減する構成とすることにより、各熔融樹脂層の流速を均一化して幅方向における厚さむらのない多層シート・フィルムの成形を比較的簡単な装置により低コストに実施することができる。

【0047】

【表1】

単層型Tダイより吐出後の多層シート・フィルム製品の厚さ

評価	項目	樹脂B	樹脂A	樹脂B	備考
--	吐出量比	1	3.5	1	---
--	基準製品厚	0.18	0.64	0.18	合計1mm
OK	実験例1	0.20	0.60	0.20	合計1mm
NG	比較例1	0.28	0.44	0.28	合計1mm

【0048】

【表2】

テスト	Wd (mm)	W (mm)	T (mm)	W/T	W/Wd	厚さむら
1	2300	150	15	10	0.065	大
2	1000	170	10	17	0.170	小
3	1000	170	15	11	0.170	小
4	3400	210	10	21	0.061	小
5	2600	210	15	14	0.081	小
6	2800	250	10	25	0.089	小
7	2800	250	15	16	0.089	小
8	2600	500	10	50	0.192	大
9	2600	500	15	33	0.192	大

【0049】

【表3】

テスト	Wd (mm)	W (mm)	T (mm)	W/T	W/Wd	厚さむら
1	2300	150	15	10	0.065	大
2	1300	170	10	17	0.131	大
3	1300	170	15	11	0.131	大
4	3400	210	10	21	0.061	小
5	3400	210	15	14	0.061	大
6	3800	250	10	25	0.066	小
7	3800	250	15	16	0.066	大
8	2600	500	10	50	0.192	大
9	2600	500	15	33	0.192	大

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る多層押出成形方法を実施する装置の一実施例を示す多層押出成形装置の要部概略断面図である。

【図2】図1に示す多層押出成形装置のA-A断面図である。

【図3】図1に示す多層押出成形装置における温度制御系の構成例を示す概略系統説明図である。

【図4】(a)は本発明による熔融樹脂材料の温度制御により成形される多層シート・フィルム製品の厚さ特性を示す説明図であり、(b)は熔融樹脂材料の温度制御を行わないで成形される比較例としての多層シート・フィルム製品の厚さ特性を示す説明図である。

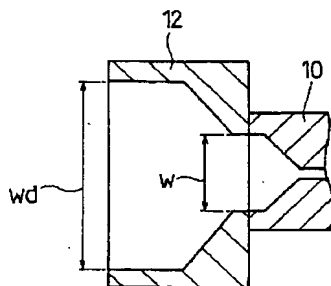
【図5】(a)は同一の粘度／温度特性の熔融樹脂材料の上下平行板からなる金属壁面の合流部におけるメルトフロント速度分布特性線図であり、(b)は(a)のメルトフロント速度分布特性を有する熔融樹脂材料が2層に合流した状態におけるメルトフロント速度分布特性線図であり、(c)は粘度／温度特性の異なる熔融樹脂材

料の合流部におけるメルトフロント速度分布特性線図である。

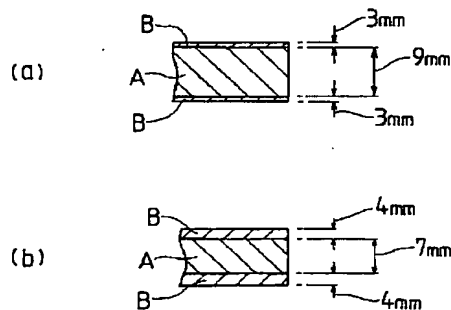
## 【符号の説明】

- 10 フィードブロック
- 12 単層型Tダイ
- 14a～14g 第1～第7のマニホールド
- 16a～16c 第1～第3の合流部
- 18a、18b 本体保温用の加熱ヒータ
- 20a～20f 温度／粘度制御用の加熱ヒータ
- 22a～22f 温度／粘度制御用の加熱ヒータ
- 24 温度計
- 26a～26f 温度計
- 28a～28f 温度計
- 30 樹脂通路
- 32 ダイリップ
- 34 出口開口部
- 40a～40d 第1～第4の温度調節計
- 42a～42d 第1～第4の温度設定器

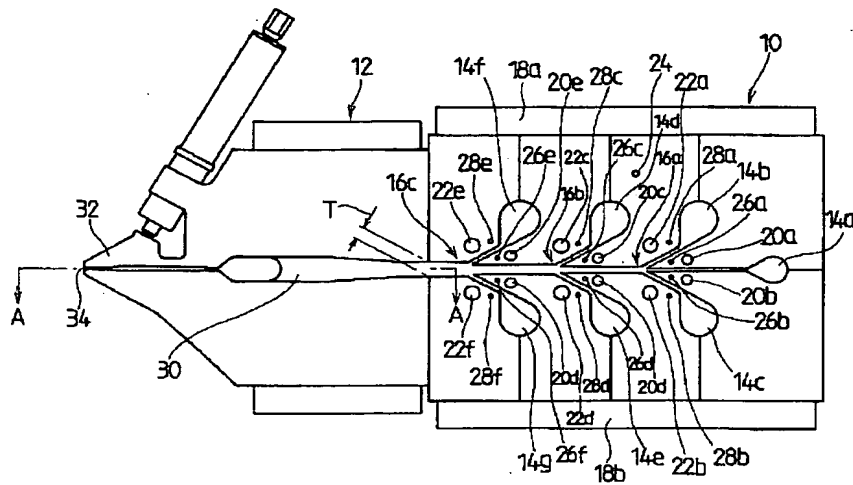
【図2】



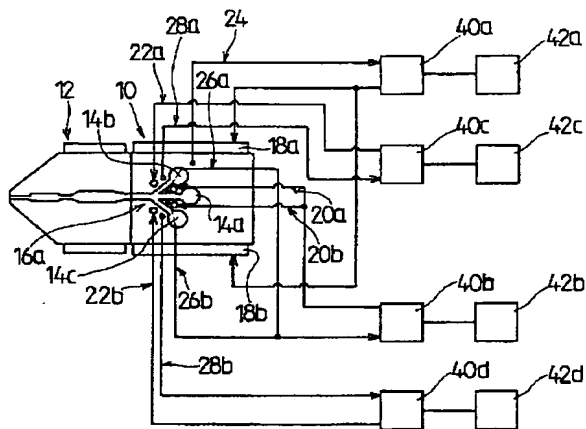
【図4】



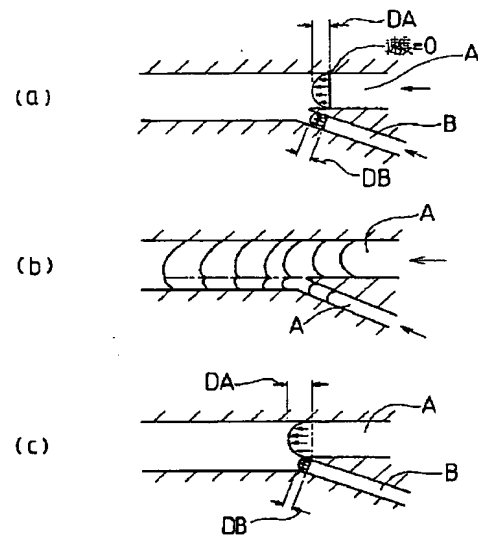
【図1】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

// B 2 9 L 7:00

9:00